

Opis techniczny konstrukcyjny – Wzmocnienie stropu pod angiograf

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dotyczący wzmocnienia stropu dla ustawienia aparatu angiografu w pomieszczeniu A.5.42A w Specjalistycznym Szpitalu Wojewódzkim w Ciechanowie.

2. Rozwiązania techniczne

Ze względu na niewystarczającą nośność stropu dla przeniesienia obciążeń związanych z przewidywanymi urządzeniami konieczne jest wzmocnienie konstrukcji stropu. Założono, że ciężar urządzeń zostanie w całości przeniesiony przez nową konstrukcję.

Przyjęto wzmocnienie stropu w sposób polegający na wykonaniu w stropie, w przestrzeni pustaków stropowych 3 belek żelbetowych. Belki należy usytuować pod angiografem, w miejscu gdzie znajdują się pustaki stropu Akermana. Zastosowano beton B25 i stal zbrojeniową AIII. Do połączenia zbrojenia belek żelbetowych z istniejącymi elementami żelbetowych konstrukcji przyjęto pręty wklejane typu Hilti.

3. Wskazówki dotyczące kolejności i sposobu wykonania

- Usunąć ze stropu wszystkie warstwy posadzkowe.
- Wyznaczyć rozmieszczenie belek żelbetowych, sprawdzając czy przyjęte rozmieszczenie odpowiada rzeczywistemu usytuowaniu pustaków.
- W pomieszczenia niższej kondygnacji na powierzchni wzmocnienia wykonać podszałowanie z płyty szalunkowej podpartej stemplami dla ochrony przed spadaniem okruszków tynki i przesiąkaniu wody z betonu.
- Skuć warstwy nadlewkę w posadzce.
- Wyciąć bruzdy w pustakach stropowych nie przecinając spodu pustaków.
- W istniejących żelbetowych elementach konstrukcyjnych wkleić pręty zbrojeniowe typu Hilti.
- Ułożyć zbrojenie belek i ułożyć mieszankę betonową.
- Odpowiednio pielęgnować świeży beton.
- Odbudować nowe warstwy posadzkowe.

4. Uwagi

- Roboty budowlane wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, zasadami sztuki budowlanej oraz pod nadzorem osoby uprawnionej do prowadzenia robót.

5. Obliczenia

Obciążenia

Obciążenia od urządzenia:	Ramię C urządzenia:	10 kN
	Stół operacyjny + pacjent:	6 kN

Obciążenia przekazane zostaną na strop poprzez stalową płytę bazową o ciężarze 5 kN na powierzchnię 1,0 x 2,3 m.

Obciążenie sumaryczne od urządzenia: $q = (10 + 6 + 5) : (1,0 * 2,3) = 9,1 \frac{kN}{m^2}$

Obciążenie ze stropu Akermanna:

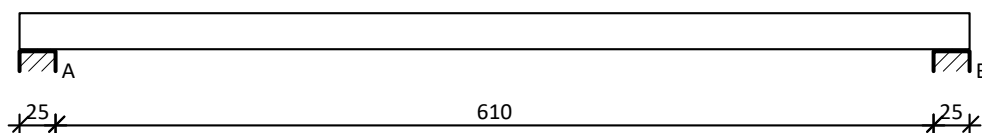
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płyta - Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,25 m [25,0kN/m ³ ·0,25m]	6,25	1,10	--	6,88
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,015 m [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,28	1,30	--	0,36
3.	Gładź cementowa - Warstwa cementowa grub. 0,05 m [21,0kN/m ³ ·0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
4.	Posadzka [0,440kN/m ²]	0,44	1,30	--	0,57
Σ :		8,02	1,14	--	9,18

Obciążenie użytkowe: $p = 3,5 \frac{kN}{m^2}$

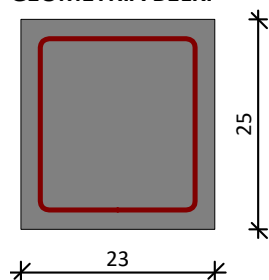
Obciążenie przypadające na jedną belkę zebrano z rozstawu belek wynoszącego 0,31 m.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Urządzenia szer.0,31 m [9,100kN/m ² ·0,31m]	2,82	1,30	--	3,67
2.	Ze stropu szer.0,31 m [8,020kN/m ² ·0,31m]	2,49	1,14	--	2,84
3.	Użytkowe szer.0,31 m [3,500kN/m ² ·0,31m]	1,08	1,30	--	1,40
Σ :		6,39	1,24	--	7,91

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 23,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

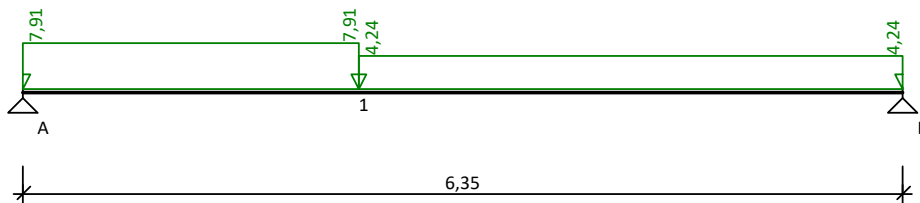
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Urządzenia	2,82	1,30	--	3,67	przęsło A-B od pocz. do 2,30
2.	Ze stropu	2,49	1,14	--	2,84	cała belka
3.	Użytkowe	1,08	1,30	0,50	1,40	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

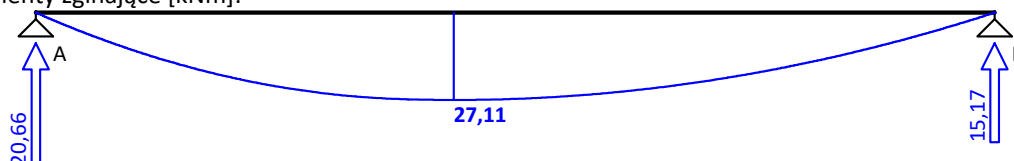
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

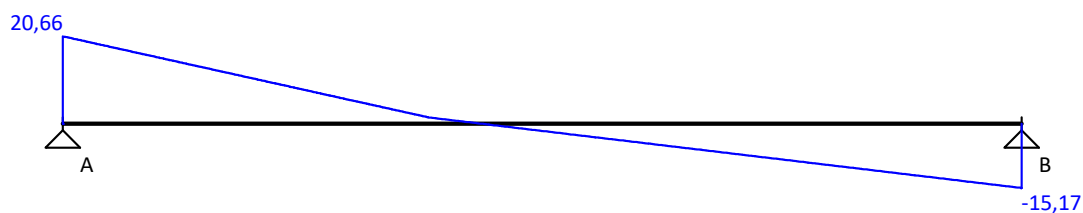
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

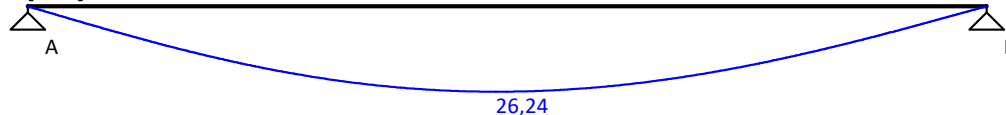
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

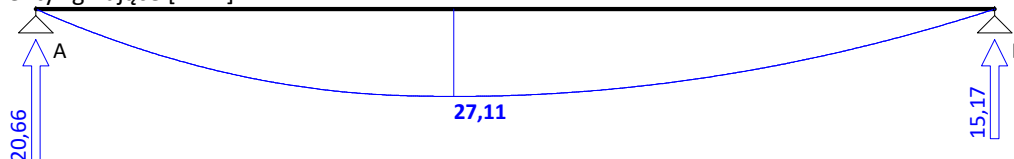


Ugięcia [mm]:

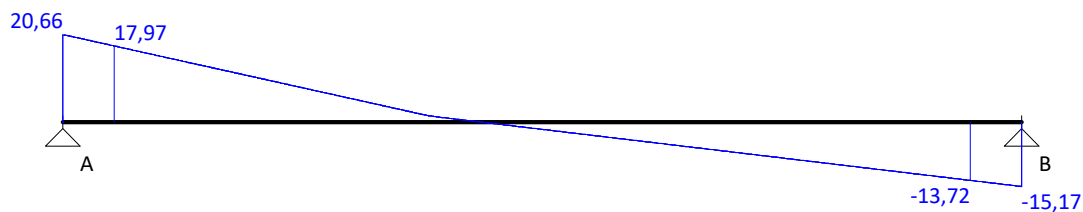


Obwiednia sił wewnętrznych

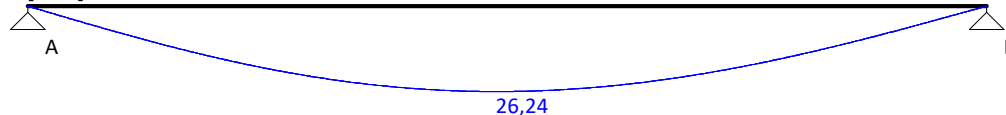
Momenty zginające [kNm]:



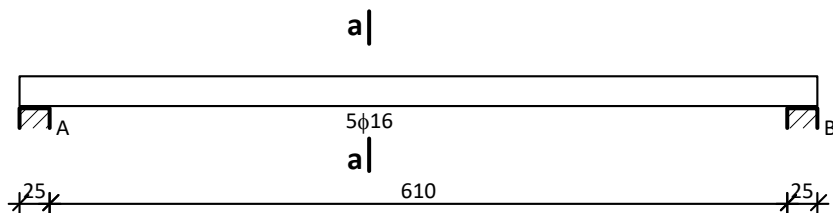
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,11$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05$ cm² ($\rho = 2,02\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,11$ kNm < $M_{Rd} = 55,74$ kNm (48,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 17,97$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,97$ kN < $V_{Rd1} = 38,50$ kN (46,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 22,38$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,70 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,060 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (20,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,24 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (87,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 14,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

